

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-186857

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04B 7/26

H04Q 7/28

(21)Application number : 07-000347

(71)Applicant : N T T IDO TSUSHINMO KK

(22)Date of filing : 05.01.1995

(72)Inventor : NAKANO NOBUHIRO

UMEDA SHIGEMI

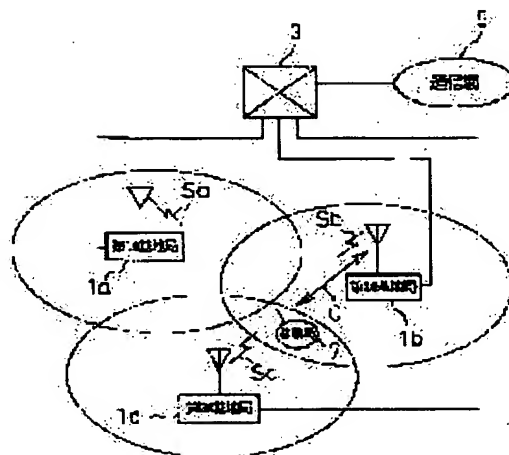
ONO HIROSHI

(54) BASE STATION SELECTION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reception quality, to reduce the transmission power and interference quantity and to increase a subscriber capacity or the like by selecting a base station offering best quality after synthesis in the case of starting simultaneous connection.

CONSTITUTION: The base station selection method is a method for a radio communication system having plural base stations 1 connecting to a communication network and mobile stations 7 simultaneously connected to the plural base stations 1 by radio channels. The mobile station 7 receives a prescribed signal sent respectively by a prescribed power from the plural base stations 1 and the signals are synthesized and the communication quality after synthesis in the radio channel with each of base stations connected simultaneously is estimated and the connection with the base station 1 is controlled based on the estimated result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3078193

[Date of registration]

16.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-186857

(43)公開日 平成8年(1996)7月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H04Q 7/22

H04B 7/26

H04Q 7/28

H04B 7/26

107

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平7-347

(22)出願日

平成7年(1995)1月5日

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 中野 悦宏

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 梅田 成視

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 大野 公士

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

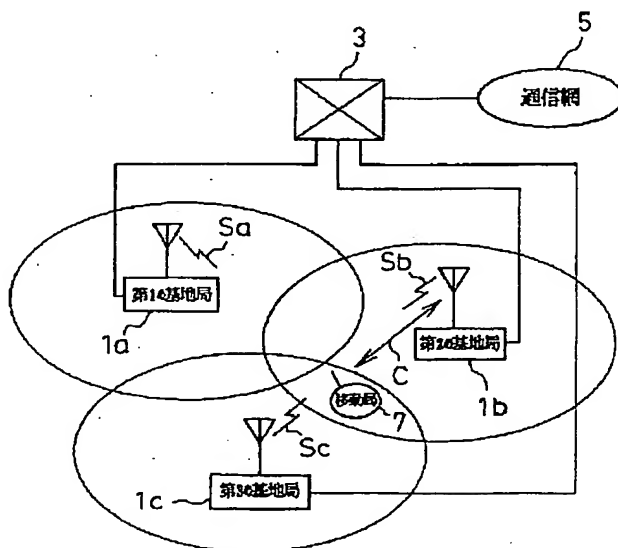
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 基地局選択方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、同時接続を開始する際に、合成後の品質が最も良くなるような基地局を選択することにより、受信品質の向上、送信電力の低減、干渉量の低減、加入者容量の増大等といった著しい効果を得ることのできる基地局選択方法を提供することを目的とする。

【構成】 通信網に接続された複数の基地局と、この複数の基地局と無線回線を介して同時接続し得る移動局とを有する無線通信システムにおける基地局選択方法であって、前記移動局は、前記複数の各基地局から所定の電力でそれぞれ送信される所定の信号を受信し、それらの信号を合成することにより、同時接続される各基地局との間の無線回線における合成後の通信品質を推定し、その推定結果に基づいて前記基地局との接続に係る制御を行うことを要旨とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信網に接続された複数の基地局と、この複数の基地局と無線回線を介して同時接続し得る移動局とを有する無線通信システムにおける基地局選択方法であって、

前記移動局は、前記複数の各基地局から所定の電力でそれぞれ送信される所定の信号を受信し、それらの信号を合成することにより、同時接続される各基地局との間の無線回線における合成後の通信品質を推定し、その推定結果に基づいて前記基地局との接続に係る制御を行うことを特徴とする基地局選択方法。

【請求項 2】 通信網に接続された複数の基地局と、この複数の基地局と無線回線を介して同時接続し得る移動局とを有する無線通信システムにおける基地局選択方法であって、

前記移動局は、前記複数の各基地局からそれぞれ所定の電力で送信される所定のチャネルを時分割で順次受信し、異なる基地局からの受信結果の中で最も時間差の小さい受信結果を合成することにより、通信チャネルを合成した場合の合成後の品質を推定し、その推定結果に基づいて前記基地局との接続に係る制御を行うことを特徴とする基地局選択方法。

【請求項 3】 前記基地局との接続に係る制御が、同時接続開始判定および、同時接続基地局の選択を行うものであることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載の基地局選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動局が複数の基地局と同時接続する無線通信システムにおける基地局選択方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、知られる無線通信方式に、図 8 に示すような、移動局 7 と基地局 1 との間の無線回線を通じて通信を行う際に、1 つの移動局 7 と複数の基地局 1 a, 1 b, …との間で複数の無線回線 C a, C b, …を接続し、異なった伝搬路から到来した複数の信号を同時受信し、交換局 3 等の上位局で合成することにより信号の品質を向上させる、サイトダイバーシチという技術がある。

【0003】このサイトダイバーシチにおいては、各無線回線における瞬時変動、すなわちレーリ変動は、それぞれ無相関であり、それらの信号を同時受信し合成した場合、信号の品質は大きく向上する。また、各信号の平均レベルの差が小さい程、合成した場合の効果は大きくなる。

【0004】従って、新たに接続する基地局を選択する場合には、移動局 7 と現在通信中の基地局 1 a との間の伝搬損失と、移動局 7 と新規接続基地局 1 b との間の伝搬損失を比較し、その差が一定以内の場合に接続を開始

するという方法が一般的である。伝搬損失を比較する手段としては、各基地局 1 a, 1 b, …が常時送信する送信電力一定の信号を移動局 7 が受信し、一定時間受信した信号を平均化し、その値を比較する方法がとられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】無線回線におけるレベル変動がレーリ変動だけであれば従来の基地局選択方法で問題はない。しかし現実的には、電波が建物 A 等に遮断されて生ずるシャドウイングが存在する。ある移動局 7 と複数の基地局 1 a, 1 b, 1 c 間で無線回線を接続した場合、移動局 7 と各無線回線 C a, C b, C c との間のシャドウイングはそれぞれ相関を持つ。一般に、移動局 7 から見て同方向にある基地局 1 b と基地局 1 c の無線回線 C b と無線回線 C c の相関は大きく、移動局 7 から見て基地局が逆方向となる無線回線 C a と無線回線 C b および無線回線 C a と無線回線 C c の相関は小さい(図 9)。

【0006】シャドウイング変動についてもレーリ変動と同様に、それぞれの相関が小さい程、合成後の信号品質は大きくなる。しかしながら、従来方式においてはシャドウイングの相関を考慮したセル選択は行われていないため、必ずしも受信品質が最も良くなるような基地局選択が行われないという欠点があった。また、送信電力制御を行うシステムにおいては、送信電力が必要以上に大きくなり、他へ与える干渉も大きくなるという欠点があった。また、CDMA 方式のような干渉リミテッドなシステムにおいては干渉量の増大により加入者容量が低減してしまうという欠点があった。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、同時接続を開始する際に、移動局と各基地局との間のシャドウイングの相関を考慮して、合成後の品質が最も良くなるような基地局を選択することにより、受信品質の向上、送信電力の低減、干渉量の低減、加入者容量の増大等といった著しい効果を得ることのできる基地局選択方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本願第 1 の発明は、通信網に接続された複数の基地局と、この複数の基地局と無線回線を介して同時接続し得る移動局とを有する無線通信システムにおける基地局選択方法であって、前記移動局は、前記複数の各基地局から所定の電力でそれぞれ送信される所定の信号を受信し、それらの信号を合成することにより、同時接続される各基地局との間の無線回線における合成後の通信品質を推定し、その推定結果に基づいて前記基地局との接続に係る制御を行うことを要旨とする。

【0009】また、本願第 2 の発明は、通信網に接続された複数の基地局と、この基地局と無線回線を介して接続する移動局とを備え、各移動局は複数の基地局と同時

接続し得る無線通信システムにおける基地局選択方法であって、前記移動局は、前記複数の各基地局からそれぞれ所定の電力で送信される所定のチャネルを時分割で順次受信し、異なる基地局からの受信結果の中で最も時間差の小さい受信結果を合成することにより、通信チャネルを合成した場合の合成後の品質を推定し、その推定結果に基づいて前記基地局との接続に係る制御を行うことを要旨とする。

【0010】また、本願第3の発明は、前記請求項1及び2記載の基地局との接続に係る制御が、同時接続開始判定および、同時接続基地局の選択を行うものであることを要旨とする。

【0011】

【作用】本願第1の発明の基地局選択方法は、移動局は各基地局が送信する送信電力一定の信号を受信し、それらの受信信号を合成し、通信チャネルを同時接続した場合の合成品質を推定する。この推定結果により、同時接続開始判定および、同時接続基地局の選択を行う。この推定においては、シャドウイングの相関の影響も含まれているため、単に受信レベルを比較した場合に比べ、合成後の通信チャネルの品質向上量を精度良く推定することができる。すなわち、合成後の品質が最も良くなるような基地局を選択することができる。従って、従来の基地局選択方法と比べて、受信品質の向上、送信電力の低減、干渉量の低減、加入者容量の増大、といった効果を得ることができる。

【0012】また、本願第2の発明の基地局選択方法は、移動局において、各基地局が一定電力で常時送信しているチャネルを時分割で順次受信すれば、受信機は最小限で済み、また移動局の消費電力も小さくなる。また、異なる基地局からの受信結果の中で最も時間差の小さい受信結果を合成することにより、通信チャネルを同時接続した場合の品質向上量の推定精度も高く保たれる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の基地局選択方法が適用される無線通信システムの一実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る無線通信システムの構成を示したブロック図である。図1を参照するに、多数の基地局1a、1b、1c、…が適宜の間隔を有して配置される(図1ではそのうち3局のみを示した)。これら第1の基地局1a、第2の基地局1b、第3の基地局1cは、交換局3と接続され、さらに交換局3は通信網5と接続される。

【0014】また、移動局7は、これら第1の基地局1a、第2の基地局1b、第3の基地局1cと通信可能な領域を移動するものとする。図1では、移動局7は第2の基地局1bと第3の基地局1cと同時接続が可能な領域に位置し、第2の基地局1bと接続し通信を行っている。第1の基地局1a、第2の基地局1b、第3の基地

局1cは、それぞれ一定の送信電力で基地局選択用信号Sa、Sb、Scを常時送信している。移動局7はこれら基地局選択用信号Sa、Sb、Scを受信し、同時接続開始の判定を行う。

【0015】次に図1に示した基地局1の構成を図2を参照して説明する。尚、第1の基地局1a、第2の基地局1b、第3の基地局1cは、ほぼ同様な構成であるので、ここでは第1の基地局1aを例に、その内部構成を説明する。第1の基地局1aは、アンテナと接続されるアンテナ共用器11と、送信機13と、複数の受信機15(15a、15b、…)と、複数の送信機17(17a、17b、…)と、ベースバンド処理部19とを備える。また、交換局3は、合成部33と分配部37とスイッチング回路31、39とを備える。

【0016】図2において、第1の基地局1aの送信機13は、一定の送信電力で基地局選択用信号Saをアンテナ共用器11およびアンテナを介して常時送信している。ここで移動局7が同時接続を行わず、第1の基地局1aのみと接続している場合は、その移動局7の送信信号を複数の受信機15a、15b、…の内の、いずれかの受信機で受信し、受信信号をベースバンド処理部19に出力する。ベースバンド処理部19では、ベースバンド処理を行った後、交換局3に伝送され、合成部33をスルーパスし通信網5へと送られる。ここでスイッチング回路31は各基地局の全てのチャネルの内、任意のセット(組み合わせ)を作り合成部33に送出する機能を有するものであり、スイッチング回路39は分配部37で分配された信号のセットを任意のチャネルに送出する機能を有するものである。

【0017】また、逆に通信網5から送られきた相手からの信号は交換局3の分配部37をスルーパスした後、基地局1に伝送され、ベースバンド処理を行い、複数の送信機17a、17b、…の内のいずれかの送信機から送信される。

【0018】一方、同時接続している場合には、複数の基地局1a、1b、…でそれぞれ受信した信号を交換局3に伝送し、合成部33において合成した後、通信網5へと送られる。また、通信網5から送られきた相手からの信号は交換局3の分配部37で分配され各基地局1に伝送された後、ベースバンド処理部19にてベースバンド処理を行い、同様に、いずれかの送信機17から送信される。

【0019】次に図3を参照して移動局の構成について説明する。移動局7は、アンテナと接続されるアンテナ共用器71と、受信機73と、複数の受信機75(75a、75b、…)と、複数の送信機77(77a、77b、…)と、ベースバンド処理部79と、基地局選択部81と、端末処理部83とを備える。

【0020】受信機73は、基地局1から出力される基地局選択用信号Sを受信するためのものであり、第1の

基地局 1 a、第 2 の基地局 1 b、第 3 の基地局 1 c から送信される基地局選択用信号 S を順次受信するためのものである。基地局選択部 8 1 では、同時接続を開始するかどうかの判定及び、複数の基地局 1 a、1 b、…から同時接続する基地局の選択を行い、ベースバンド処理部 7 9 を通じて通信中の基地局 1 に報告する。第 1 の受信機 7 5 a、第 2 の受信機 7 5 b および第 1 の送信機 7 7 a、第 2 の送信機 7 7 b は、基地局 1 との間で無線回線 C を介して情報伝送を行うために使用する。同時接続を行わない場合には、第 1 の受信機 7 5 a と第 1 の送信機 7 7 a のみを使用する。この場合は、合成部と分配部はスルーパスとなる。

【0021】図 3 に示す移動局 7 は、受信機 7 5 と送信機 7 7 とを 2 組、備えていることから、最大 2 つの基地局 1 と同時接続する能力を持っていることになる。また、同時接続を行う場合には、2 つの基地局 1 a、1 b から、それぞれ送信された信号を、それぞれ第 1 の受信機 7 5 a および第 2 の受信機 7 5 b で受信し、それぞれの信号をベースバンド処理部 7 9 において合成し、端末装置 8 3 に送出する。また、端末装置 8 3 から送られてきた信号をベースバンド処理部 7 9 においてベースバンド処理した後、第 1 の送信機 7 7 a と第 2 の送信機 7 7 b から 2 つの基地局 1 a、1 b に対して送信する。送信に関しては、例えば送信機 7 7 a を 1 つだけ用いて送信し、伝搬路のみが異なる同一の信号を 2 つの基地局 1 a、1 b で受信することもできる。

【0022】次に、本実施例の要部である基地局選択部 8 1 における処理について説明する。受信機 7 3 は図 4 および図 5 に示すように、第 1 の基地局 1 a、第 2 の基地局 1 b、第 3 の基地局 1 c からの基地局選択用信号 S を、例えば 10 msec 毎に順次受信し、その受信レベルを基地局選択部 8 1 に送出する。本実施例では、移動局 7 は第 2 の基地局 1 b と接続中である。従って、新たに接続する可能性のある基地局は第 1 の基地局 1 a および第 3 の基地局 1 c である。基地局選択部 8 1 では、(a) 第 2 の基地局 1 b のみと接続した場合の受信品質、(b) 第 2 の基地局 1 b と第 1 の基地局 1 a とで受信し、合成した場合の受信品質、(c) 第 2 の基地局 1 b と第 3 の基地局 1 c とで受信し、合成した場合の受信品質、をそれぞれ推定し比較する。同時接続する際の合成方法により推定方法は異なってくる。ここでは、選択合成の場合と最大比合成の場合について説明する。

【0023】まず、選択合成の場合について、説明する。

【0024】(1) 第 2 の基地局 1 b のみと接続した場合の受信品質

第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果、すなわち受信レベル B S 2 のみを平均化する。(図 4 (a))

(2) 第 2 の基地局 1 b と第 1 の基地局 1 a とで受信し

合成した場合の受信品質

同一フレーム内の第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 2) と第 1 の基地局 1 a からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 1) を比較し大きい方を選択する。この選択を毎フレーム、行い平均化する。(図 4 (b))

(3) 第 2 の基地局 1 b と第 3 の基地局 1 c とで受信し合成した場合の受信品質

同一フレーム内の第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 2) と第 3 の基地局 1 c からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 3) を比較し大きい方を選択する。この選択を毎フレーム、行い平均化する。(図 4 (c))

次に、最大比合成の場合について説明する。

(4) 第 2 の基地局 1 b のみと接続した場合の受信品質
第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 2) のみを平均化する。(図 5 (a))

(5) 第 2 の基地局 1 b と第 1 の基地局 1 a とで受信し合成した場合の受信品質

同一フレーム内の第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 2) と第 1 の基地局 1 a からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 1) を足し合わせる。この演算を毎フレーム、行い足し合わせた結果を平均化する。現実的には完全な合成は無理であるため、現実的な合成を行った場合の受信品質を求めることもできる。(図 5 (b))

(6) 第 2 の基地局 1 b と第 3 の基地局 1 c とで受信し合成した場合の受信品質

同一フレーム内の第 2 の基地局 1 b からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 2) と第 3 の基地局 1 c からの基地局選択用信号 S の受信結果 (受信レベル B S 3) を足し合わせる。この演算を毎フレーム、行い足し合わせた結果を平均化する。現実的には完全な合成は無理であるため、現実的な合成を行った場合の受信品質を求めることもできる。(図 5 (c))

以上、(1) ~ (6) の平均結果により合成後の通信品質を推定できる。

【0025】また本実施例によれば、上述した以外でもその合成方法に応じた合成後品質の推定は容易に行うことができる。

【0026】ところで、前述の(1) ~ (6)では、同一フレーム内の複数信号を合成する例を示した。しかしながら、同時接続して合成する場合に同時刻の信号を合成することから、合成後の受信品質を精度良く推定するためには、同時刻の基地局選択用信号を合成することが望ましい。例えば、複数の受信機を使用することにより、各基地局が送信する同時刻のレベル一定の信号を受信して、同時刻の信号を合成することができる。また、省電力等のため 1 つの受信機を使用して時分割で受信する場

合には、シャドウイングの変動周期に比べ十分に短い時間差の信号を合成するようにすれば、同一時刻で合成した場合と同等の効果をj得る事ができる。

【0027】一方、上述したように、できるだけ時間差の小さい信号同士を合成するためには、同一フレーム内の信号よりも隣接フレームの信号の方が時間的に近いときには、隣接フレームの信号と合成を行うと良い。

【0028】例えば、図4に示すように第1のフレームが3つのタイムスロットT11、T12、T13により構成される場合において、第1のフレームのタイムスロットT11とタイムスロットT13とを合成する場合、同一フレーム内で合成した場合、タイムスロットT11とタイムスロットT13の時間差は20msecとなるが、この第1のフレームのタイムスロットT13と次の第2のフレーム内のタイムスロットT21とを合成すれば、タイムスロットT13とタイムスロットT21の時間差は10msecとなる。尚、図中、第1のフレームのタイムスロットT11、T12、T13は、それぞれ第1の基地局、第2の基地局、第3の基地局に対応するように設定され、BS1は第1の基地局からの基地局選択用信号の受信レベルを、BS2は第2の基地局からの基地局選択用信号の受信レベルを、BS3は第3の基地局からの基地局選択用信号の受信レベルを示す。

【0029】基地局選択部81では同時接続開始の判定および、新たに接続を行う基地局1の選択も行う。それらの方法の一例を図6および図7に示す。通常は図6に示すように第2の基地局1bのみと接続した場合の品質と、他の基地局1a、1cと同時接続した場合の品質を比較し、同時接続を行った場合の品質増加量が基準増加量以上であれば同時接続を開始する。

【0030】しかしながら、図7に示すように通信品質の劣化が大きい場合には同時接続を行った場合の品質増加量が基準増加量に満たない場合でも同時接続を開始する。なお、当然ながら受信品質の増加量の大きい方の基地局を選択する。

【0031】以上、説明したように本実施例の基地局選択方法によれば、移動局と各基地局間のシャドウイングの相関を考慮した同時接続開始判定および、同時接続基地局の選択を行うことができる。すなわち、相関が小さい場合、相関が大きい場合に比べ、合成後の通信品質は高く見積もられる。また、合成後の品質の現在の通信品質に対する相対的な増加量はかなり正確に推定することができ、基地局選択もより正確となる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の基地局選択方法によれば、シャドウイングの相関の影響を考慮した同時接続開始判定および、同時接続基地局の選択を行うことができる。単に受信レベルを比較した場合に比

べ、合成後の通信チャネルの品質向上量を精度良く推定することができる。すなわち、合成後の品質が最も良くなるような基地局を選択することができる。従って、従来の基地局選択方法と比べて、受信品質の向上、送信電力の低減、干渉量の低減、加入者容量の増大、といった効果を得ることができる。

【0033】また、移動局において、各基地局が一定電力で常時送信しているチャネルを時分割で順次受信すれば、受信機は最小限で済み、また移動局の消費電力も小さくなる。また、異なる基地局からの受信結果の中で最も時間差の小さい受信結果を合成することにより、通信チャネルを同時接続した場合の品質向上量の推定精度も高く保たれる。この場合、移動局構成も従来方式とほとんど変わらずソフトウェアの変更のみで対処可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基地局選択方法が適用される無線通信システムの概略の構成を示すブロック図である。

【図2】基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】移動局の構成を示すブロック図である。

【図4】選択合成後品質の推定方法を説明する図である。

【図5】最大比合成後品質の推定方法を説明する図である。

【図6】同時接続開始判定および同時接続基地局選択を説明する図である。

【図7】同時接続開始判定および同時接続基地局選択を説明する図である。

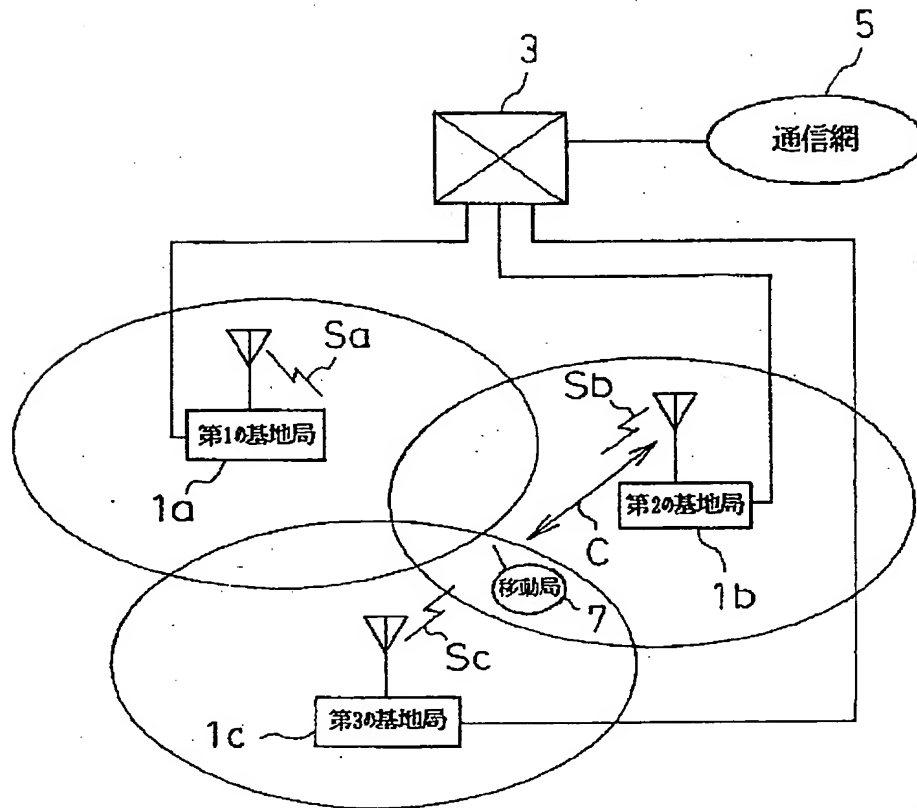
【図8】サイトダイバーシチを説明するブロック図である。

【図9】シャドウイングの相関を説明するブロック図である。

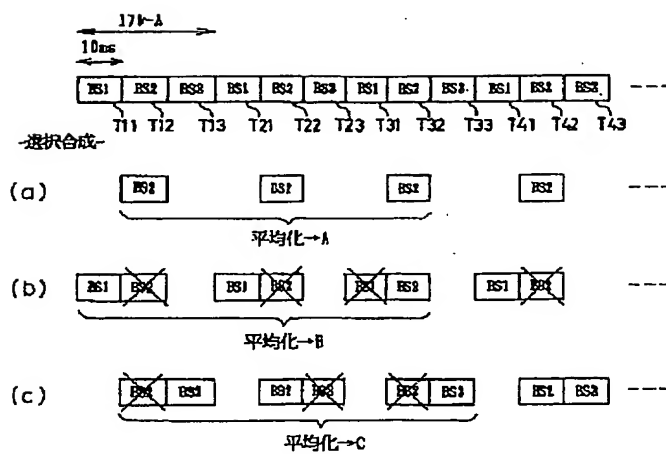
【符号の説明】

- 1 基地局
- 3 交換局
- 5 通信網
- 7 移動局
- 11, 71 アンテナ共用器
- 13, 17, 77 送信機
- 15, 73, 75 受信機
- 19, 79 ベースバンド処理部
- 31, 39 スイッチング回路
- 33 合成部
- 37 分配部
- 81 基地局選択部
- 83 端末処理部
- C 無線回線
- S 基地局選択用信号

【図 1】

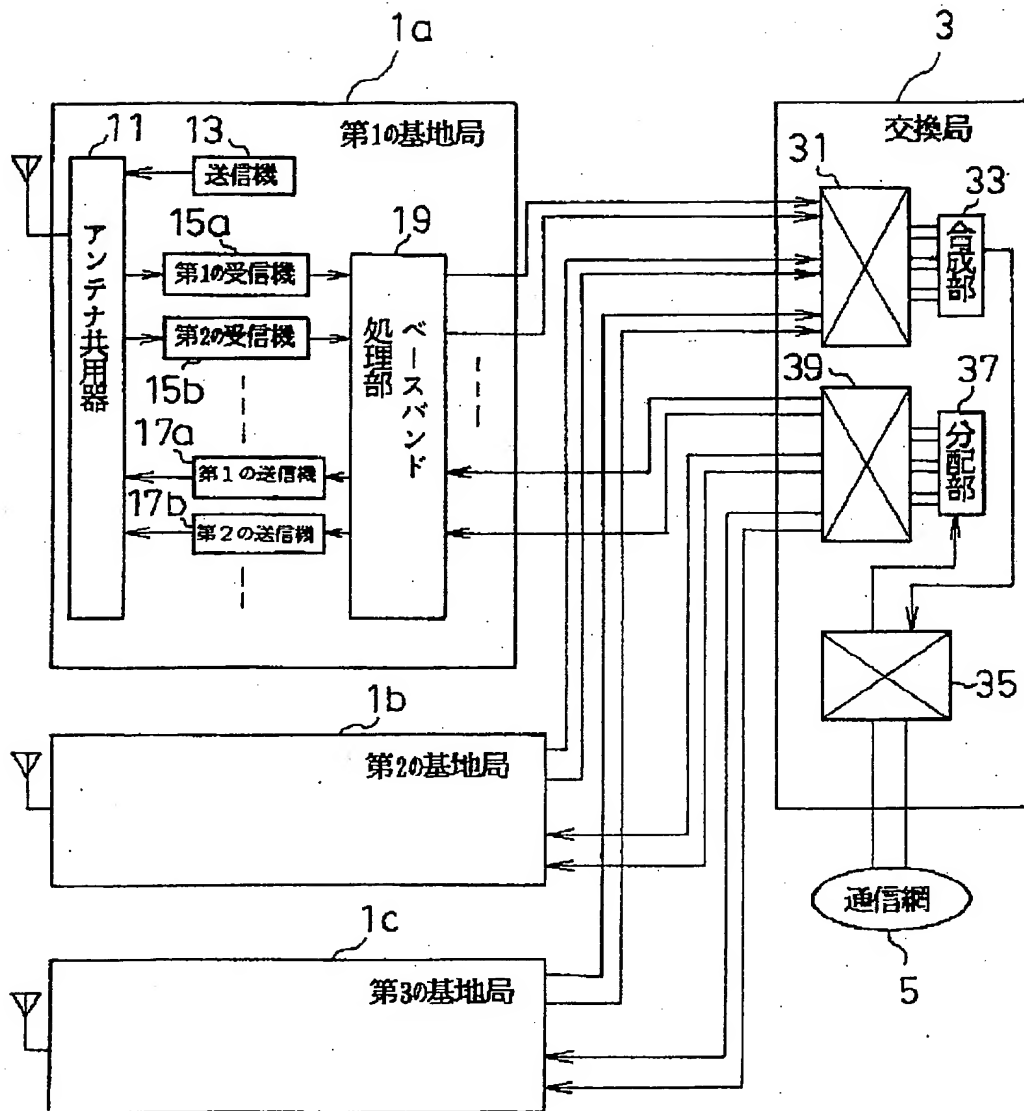


【図 4】

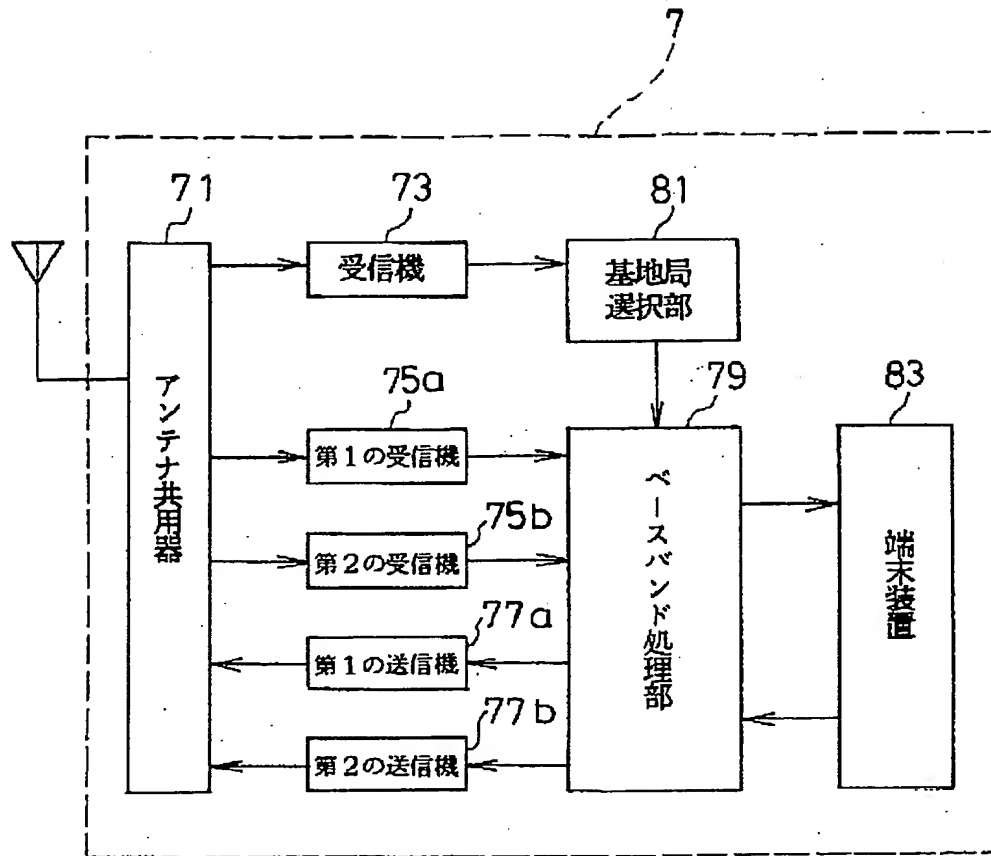


BS1: 第10基地局からの基地局選択用信号の受信
 BS2: 第20基地局からの基地局選択用信号の受信
 BS3: 第30基地局からの基地局選択用信号の受信

【図 2】



【図 3】



Timing diagram for the 17V-A signal. The signal is high for the first 10ns and then transitions to low for the rest of the sequence.

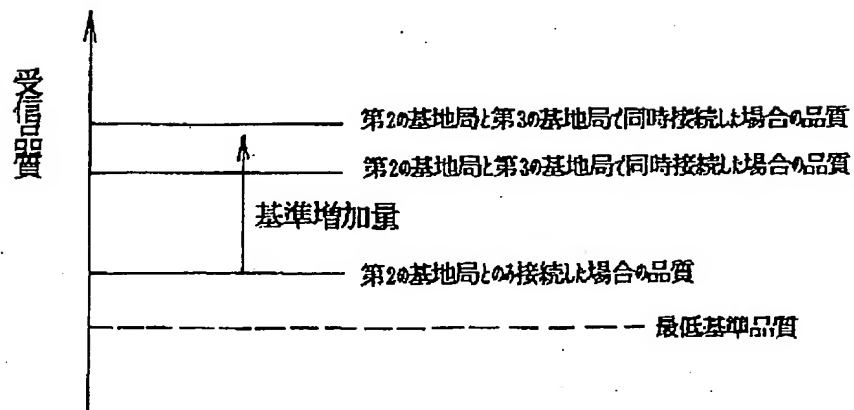
BS1	BS2	BS3	BS1	BS2	BS4	BS1	BS2	BS3	BS1	BS2	BS3
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(a)

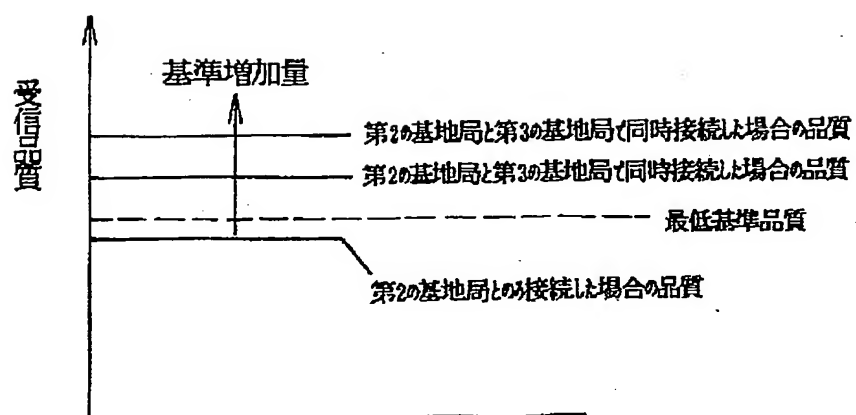
(b)

(c)

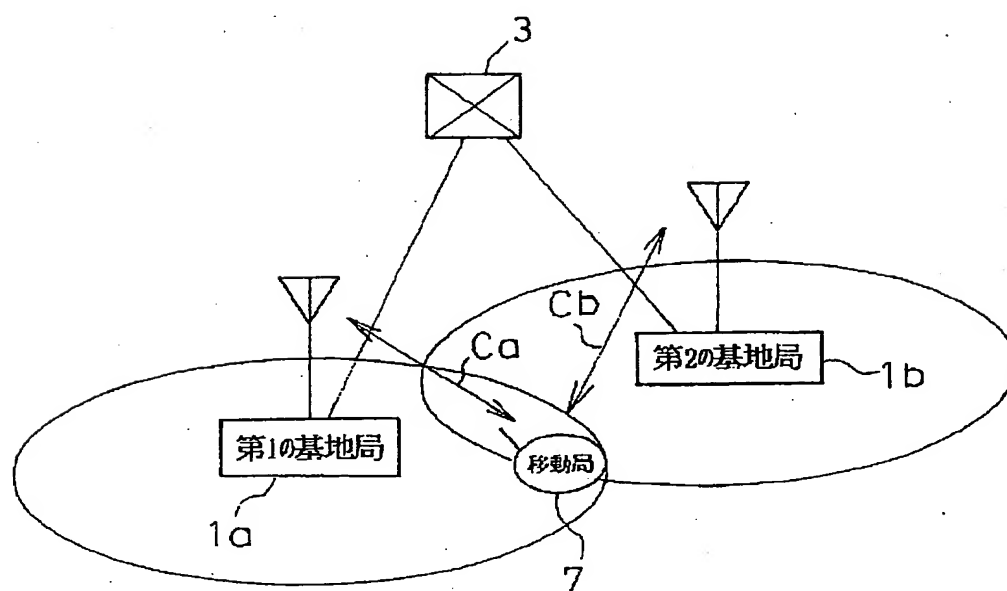
【図 6】



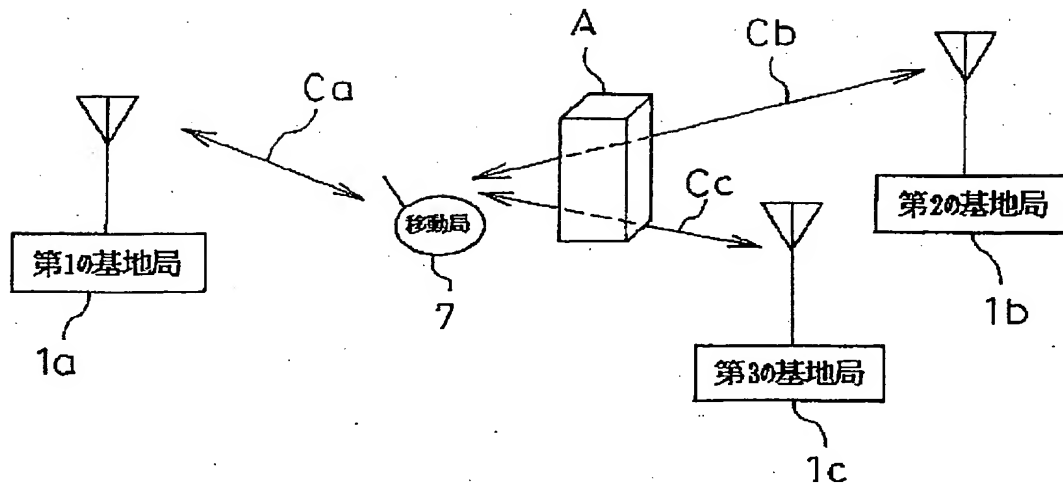
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 Q 7/04

技術表示箇所

K